

# Järvitaimenen mäti-istutusten tuloksellisuus Ivalojoen ja Juutuanjoen sivujoissa vuosina 2008–2011

Teuvo Niva, Ari Savikko, Sari Raineva, Heimo Pukkila ja Markku Vaajala



RIISTA – JA KALATALOUS  
TUTKIMUKSIA JA SELVITYKSIÄ

1/2012

# RIISTA- JA KALATALOUS

TUTKIMUKSIA JA SELVITYKSIÄ

1 / 2 0 1 2

## Järvitaimenen mäti-istutusten tuloksellisuus Ivalojoen ja Juutuanjoen sivujoissa vuosina 2008–2011

Teuvo Niva, Ari Savikko, Sari Raineva, Heimo Pukkila ja Markku Vaajala



Julkaisija:  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Helsinki 2012

Kannen kuvat: Markku Vaajala ja Ari Savikko

Julkaisujen myynti:  
[www.rktl.fi/julkaisut](http://www.rktl.fi/julkaisut)  
[www.juvenes.fi/verkkokauppa](http://www.juvenes.fi/verkkokauppa)

Pdf-julkaisu verkossa:  
[www.rktl.fi/julkaisut/](http://www.rktl.fi/julkaisut/)  
ISBN 978-951-776-874-0 (Painettu)  
ISBN 978-951-776-875-7 (Verkkojulkaisu)

ISSN-L 1799-4748  
ISSN 1799-4764 (Painettu)  
ISSN 1799-4748 (Verkkojulkaisu)

Painopaikka: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print

# Sisällys

Tiivistelmä .....	4
Sammandrag .....	5
Abstract .....	6
Johdanto.....	7
Menetelmät.....	8
Tulokset .....	12
Johtopäätökset .....	15
Kiitokset.....	16
Kirjallisuus .....	16

## Tiivistelmä

Silmäpistevaiheessa alitsariinipunainen S -väriaineella merkittyä järvitaimenen mätiä istutettiin yhdeksään Ivalojoen ja Juutuaajoen sivujokeen vuosina 2008–2011. Istutus tehtiin kevättalvella kaikkiaan 34 koealueelle kaatamalla 1–12 litraa mätiä koskien pohjasoran päälle. Istutusta seuraavana syksynä istutuspaikat ja niiden ylä- ja alapuoliset jokialueet sähkökoekalastettiin. Kaikkiaan saatiin 694 kesänvanhaa (0+) taimenen poikasta, joiden otoliiteista luettiin mahdolliset merkit. Ensimmäistä kertaa Suomessa mäti-istukkaat voitiin erottaa luonnossa syntyneistä poikasista. Tulosten perusteella mäti-istutus tuotti erinomaista tulosta, mikäli istutusalueella oli vähän luonnossa syntyneitä taimenia, mutta tuotti huonosti, jos istutusalueella oli runsaasti villejä poikasia. Mäti-istukkaita löytyi n. 500 m:n etäisyydeltä istutuspaikasta, pääosin n. 100 m:n päässä alavirran puolella. Poikastiheydet mäti-istututuksin hoidetuilla jokialueilla olivat yli kaksi kertaa niin suuret kuin Inarijärveen laskevissa joissa villien poikasten keskimääräiset tiheydet.

**Asiasanat:** istutus, järvitaimen, merkintä, mäti

Niva, T., Savikko, A., Raineva, S., Pukkila, H. ja Vaajala, M. 2012. Järvitaimenen mäti-istutusten tuloksellisuus Ivalojoen ja Juutuanjoen sivujoissa vuosina 2008–2011. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä* 1/2012. 16 s.

## Sammandrag

I nio av Ivalo älvs och Juutuanjokis biflöden sattes under åren 2008–2011 ut insjööringsrom i ögonpunktstadiet, märkt med färgämnet alizarinrött S. Utsättningen gjordes under vårvintern i totalt 34 försöksområden genom att man hällde ut 1–12 liter öringsrom på bottengruset i forsarna. Under följande höst provfiskade man med el i älvasnittet ovanför och nedanför forsarna. Sammanlagt erhöles 694 sommargamla (0+) öringsyngel, där man i otoliterna avläste eventuell förekomst av särskilda markeringar. För första gången i Finland kunde man skilja rom-sättfiskerna från yngel som producerats i naturen. Enligt resultaten gav romutsättningen ett utmärkt resultat, såvida det rådde brist på naturligt producerad öring i försöksområdet, men resultatet var dåligt, om det fanns gott om vilda yngel i området. Fisk från romutsättning återfanns inom ca 500 m från platsen för utsättningen, i första hand ca 100 m nedströms. Yngeltätheterna var mer än dubbelt så höga i de älvasnitt där romutsättningar gjordes jämfört med medeltätheterna för vilda yngel i älvarna med utlopp i Enare träsk.

**Nyckelord:** utsättning, insjööring, märkning, rom

Niva, T., Savikko, A., Raineva, S., Pukkila, H. ja Vaajala, M. 2012. Resultaten av utplanteringen av rom från insjööring i Ivaloälvens och Juutuaälvens biälvar 2008–2011. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä* 1/2012. 16 s.

## Abstract

In 2008–2011, eyed eggs of brown trout were labelled with Alizarin Red S dye and stocked in nine tributaries of the Ivalojoki and Juutua rivers. The eggs with a patch size of 1–12 liters were released above the bottom gravel in 34 individual rapid sites. During the following fall, the stocking sites and sites upstream and downstream were electrofished. A total of 694 one-summer-old brown trout were caught for mark reading from the otoliths under stereo-fluorescent microscopy. This was the very first study in Finland in which the stocked individuals were identified from the wild conspecifics. The results of the study indicated that the density of stocked brown trout was negatively dependent on the density of wild brown trout. During the first summer after hatching, the stocked brown trout migrated approximately 500 meters, mostly downstream. Average densities of one-summer-old brown trout were more than two-fold in the areas treated with eyed egg stockings compared to the average density of wild brown trout in the untreated areas of the Paatsjoki River watercourse.

**Keywords:** brown trout, egg, marking, stocking

Niva, T., Savikko, A., Raineva, S., Pukkila, H. ja Vaajala, M. 2012. Stocking success of eggs of brown trout in tributaries of the River Ivalojoki and the River Juutuanjoki in 2008–2011. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä* 1/2012. 16 p.

# 1. Johdanto

Kalojen istuttaminen mäti-vaiheessa on vanha menetelmä, mutta kalanviljelytekniikoiden kehittyessä on pitkälti siirrytty poikasistutuksiin. Kun uittoperattuja jokiuomia on kunnostettu Suomessa huomattavia määriä viimeisen 20 vuoden aikana, mäti-istutukset ovat yleistyneet. Menetelmää on käytetty myös muissa valuma-aluekunnostuksissa kalakantojen elvyttämiseen tai kotiuttamiseen, lähinnä järvitaimenella. Mäti-istutusten tuloksellisuuden mittaamiseen on kuitenkin liittynyt perustavan laatuinen ongelma: mäti-istutuksia ei ole voitu merkitä, minkä takia mäti-istutuksista peräisin olevia poikasia ei ole voitu erottaa villoista yksilöistä. Suomessa mädin merkintä ja merkkien luotettava tulkinta edistyi huomattavasti 2000-luvun alussa, kun Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) Inarin kalantutkimuksessa kehitettiin alitsariinipunaisen (Alizarin Red S, ARS) käyttöä järvitaimenen, nieriän, harmaanieriän ja pohjasiian massamerkinnässä (Keränen 2004). Vuodesta 2004 lähtien Inarissa on merkitty mainittujen lajien koko viljelytuotanto ARS-menetelmällä.

Ensimmäiset pilottikokeet järvitaimenen mäti-istutuksilla tehtiin vuosina 2004–2006. Tulokset olivat lupaavia, koska muutamissa istutuspaikoissa mäti-istutuksien osuus 0+ -ikäisistä taimenista oli yli 50 % ja saavutettu poikastiheys oli keskimääräistä suurempi.

Koska mäti-istutusten tuloksellisuudesta oli olemassa erittäin vähän tutkimustuloksia, RKTL:n Inarin kalantutkimus käynnisti vuonna 2008 istutuskokeet järvitaimenen silmäpistemädillä. Tutkimuksella haettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

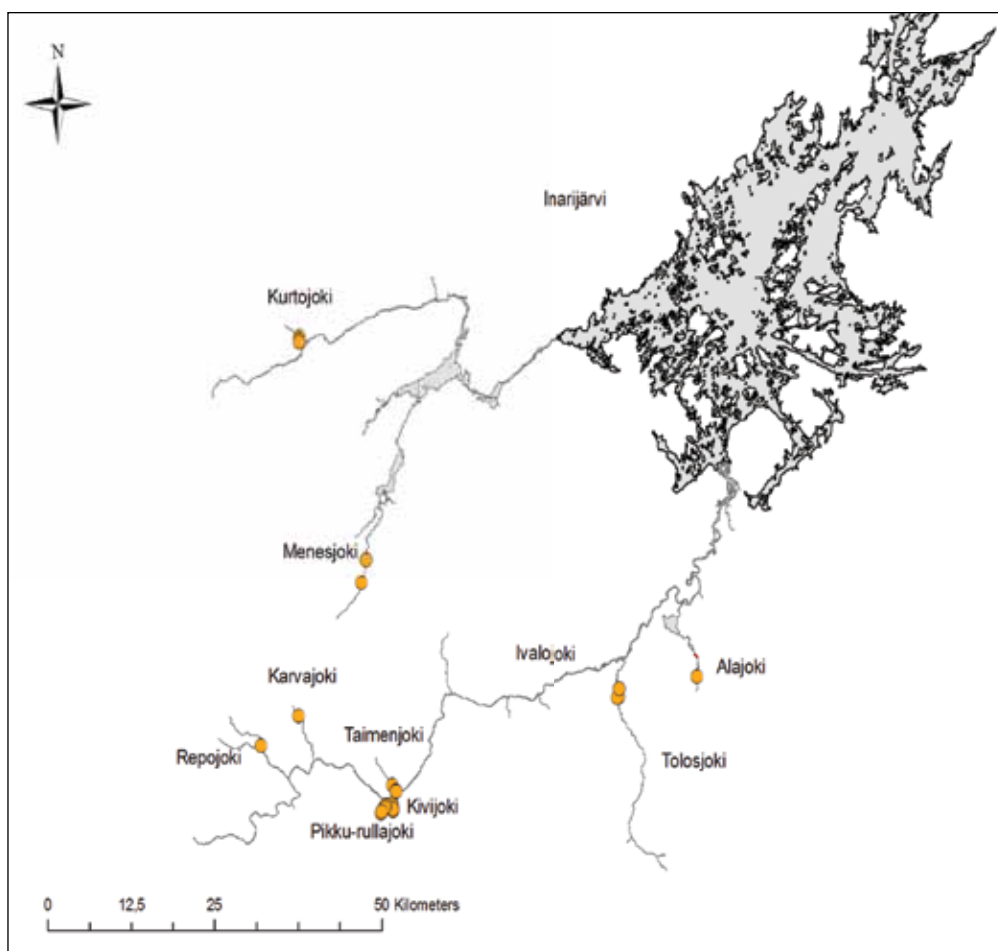
1. Kuinka suurta vaihtelua mäti-istutusten tuloksellisuudessa on eri jokien ja eri vuosien välillä?
2. Onko istutettavalla mätimäärällä tai mätijyvien koolla ja poikastiheydellä riippuvuutta?
3. Kuinka suurelle alueelle mädistä kuoriutuneet poikaset levittäytyvät ensimmäisenä kesänä?
4. Voidaanko mätiä istuttamalla luoda Paatsjoen vesistöalueelle tyypillisiä poikastiheyksiä, mikäli istutusalueella luontainen poikastiheys on keskimääräistä pienempi?



## 2. Menetelmät

Mäti-istutustutkimuksessa käytettiin RKTL:n Inarin vesiviljelyn ylimääräistä mätiä, jota ei tarvittu velvoitetuotantoon. Vuonna 2008 mätiä istutettiin 68 litraa, 52 litraa vuonna 2009, 51 litraa vuonna 2010 ja 6 litraa vuonna 2011, yhteensä 176 litraa. Suurimpia mätijyviä mahtui litraan 7 373 kpl ja pienimpiä 8 633 kpl/l. Mäti merkittiin ennen istuttamista alitsariinipunainen S (ARS) -väriaineella 100 ppm:n pitoisuudessa.

Kokeita tehtiin seitsemässä Ivalojoen sivujoessa (Karvajoki, Pikkurullajoki, Kivijoki, Taimenjoki, Repojoki, Tolosjoki ja Alajoki) ja kahdessa Juutuan vesistön sivujoessa (Ylämenesjoki ja Kurtojoki), joista valittiin silmämääräisesti taimenen poikastuotantoon soveltuvia alueita, joilla kuitenkin oli keskimääräistä vähemmän villejä taimenen poikasia (kuva 1).



**Kuva 1.** Vuosina 2008–2011 tehtyjen järvitaimenen mäti-istutusten istutuspaikat.

Ivalojoen sivujoissa käytettiin ivalojokisen taimenen mätiä ja Juutuan sivujoissa juutualaisen taimenen mätiä. Merkitty silmäpisteasteella oleva mäti istutettiin kevättälvella jokien 20–40 cm syviin suliiin kohtiin levittäen kaatamalla. Virta siirteli mätiä kiven koloihin, mutta mäti oli kuitenkin pääosin silmin nähtävissä istutuksen jälkeen (kuva 2).



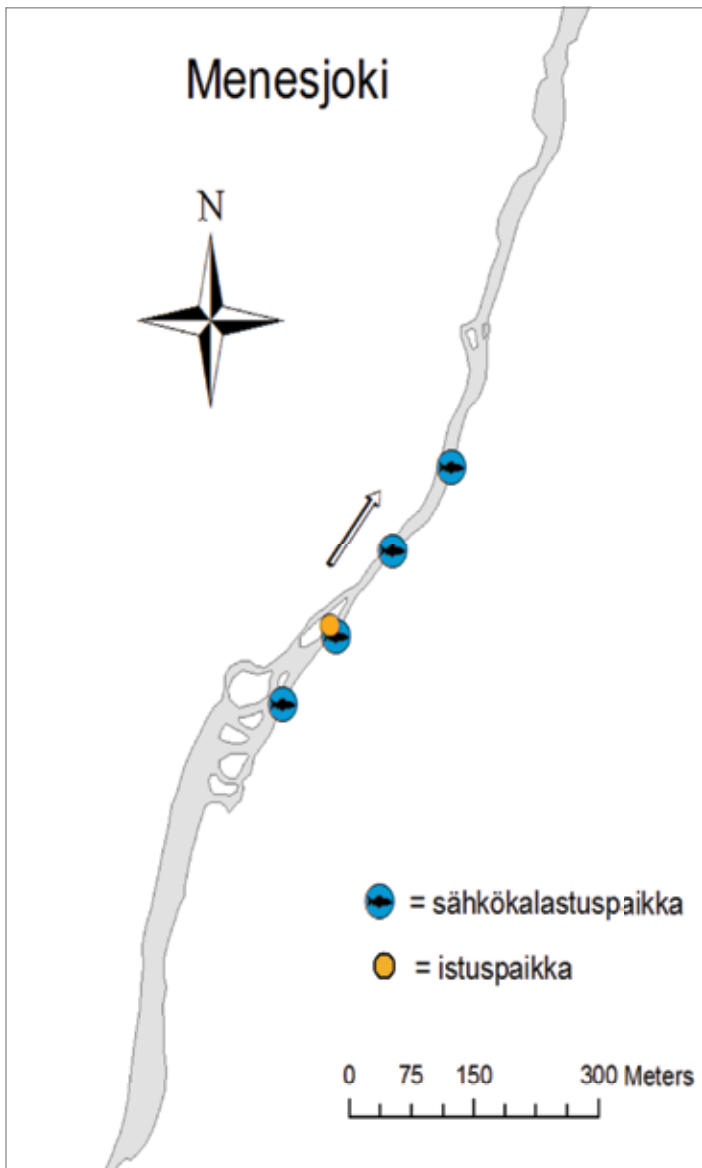
**Kuva 2.** Silmäpistevaiheessa ollutta järvitaimenen mätiä istutettuna Inarin Tolosjoen koskisulaan helmikuussa 2008. Mätiä oli 9 litraa, ja se oli merkitty alitsariinipunainen S -väriaineella.

Vuosittain käytettävissä ollut mäti pyrittiin jakamaan niin, että kullekin joelle saatiin kolme mätimäärän käsittelyä (vähän, keskiverto, paljon). Todellisuudessa vain Kivi-, Taimen-, Tolos-, Menes- ja Pikkurullajoessa voitiin toteuttaa suunnitelman mukainen istutus. Karva-, Repo-, Kurto- ja Alajoessa oli 1–2 mäti-istutusta. Koska käytettävissä ollut mätimäärä vaihteli vuosittain, eivät eri luokissa olleet mätimäärät olleet samat eri vuosina. Siksi istutettu mätimäärä jaettiin jälkikäteen neljään luokkaan, jotta kuhunkin luokkaan (käsittelyyn) saatiin tilastollisesti sopiva määrä toistoja. Valitut mätimäärät perustuivat siihen, että yksi litra mätiä vastaa kahden kolmekiloisen kutukypsän taimenen mätimäärää. Vuonna 2011 tehtiin lisätutkimuksia poikasten alavirtaan liikkumisesta Alajoessa. Kaikkiaan tehtiin 35 erillistä mäti-istutusta, 7–9 istutusta kussakin neljässä mätimääräluokassa (taulukko 1).

**Taulukko 1.** Mäti-istutuskokeissa vuosina 2008–2011 käytetyt joet, niiden keskileveys ja sähkökoekalastusalueiden keskimääräinen pinta-ala (pa). Istutetun mädin määrä on jaettu neljään luokkaan ja kullekin joelle on ilmoitettu, montako istutusta ja montako sähkökoekalastusta kuhunkin luokkaan tehtiin. Esimerkiksi Kivijoenlahti tehtiin mätimäärällä 1–2 litraa kaksi istutusta ja ko. istutusalueella tehtiin neljä sähkökoekalastusta (2/4). Lopuksi on ilmoitettu, montako 0+ ja 1-vuotiaista tai vanhempaa taimenta sähkökalastuksissa saatiin kaikkiaan kullakin joella.

Joki	Leveys, m	Koealan pa, m <sup>2</sup>	Istutus/koekalastustapahtumia (kpl)				Taimenia, kpl	
			1-2 l	3-5 l	5,5-6,5 l	9-12 l	0+	1v+
Karvajoki	6,5	96,5			1/3		22	16
Kivijoki	9,3	113,8	2/4	1/2	1/4	1/3	62	55
Taimenjoki	13,5	147,3	1/3		1/2	1/3	12	38
Repojoki	7,0	72,5				1/2	12	7
Tolosjoki	12,5	120,2	1/2	1/2	1/2	1/3	81	39
Menesjoki	8,6	92,5	2/5	3/6	2/4	2/5	296	81
Pikkurullajoki	5,6	116,1	2/5	1/2	2/5	1/3	100	91
Kurtojoki	10,1	124,9	1/2	2/5			36	12
Alajoki	7,8	135,9			2/5		73	19
Keskiarvo/yht.	9,1	113,1	9/21	8/17	10/25	7/19	694	358

Kukin mäti-istutuspaikka sähkökoekalastettiin yhteen kertaan istutusvuoden syyskuussa niin, että koekalastuksia tehtiin istutuspaikassa sekä siitä n. 100 m ylävirran puolelta ja 40–660 m alavirtaan (kuva 3). Kunkin mäti-istutuspaikan ja sähkökoekalastusalueen koordinaatit tallennettiin GPS-paikantimella. Kaikkiaan 34 mäti-istutuspaikalla oli yhteensä 85 sähkökalastuskoealaa, eli osassa mäti-istutuspaikkoja tehtiin vain 2 koekalastusta, koska istutuspaikan ala- tai yläpuolella ei ollut riittävän pitkälti jokipoikasille soveltuvaa aluetta. Koealat mitattiin normaalisti ja saatujen poikasten määrä kirjattiin muistiin. Koekalastuksissa 0+ -ikäisiä taimenia saatiin kaikkiaan 694 kappaletta ja 1-vuotiaita tai vanhempia poikasia 358 kappaletta (taulukko 1). Näytteen ARS-merkkien lukemiseksi otettiin 0+ -ikäisistä taimenista.

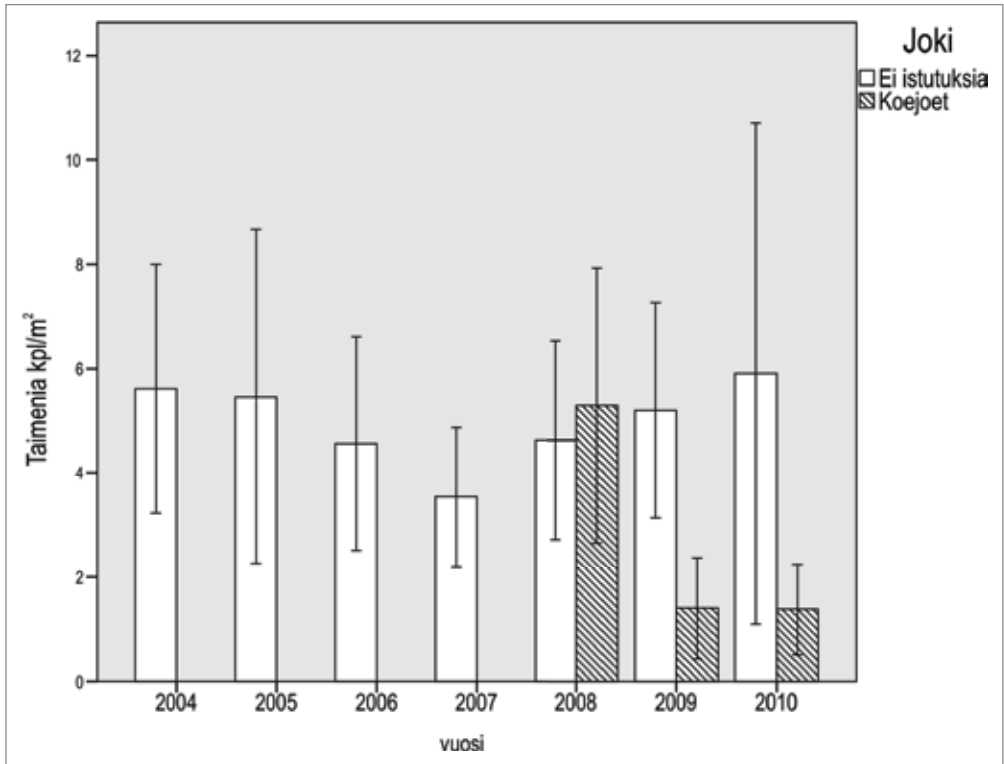


**Kuva 3.** Esimerkki yhden mäti-istutuskokeen istutuspaikan ja sitä seuranneen sähkökoekalastuksen paikkojen sijainnista. Joen virtaussuunta on ilmoitettu nuolella.

Jäihin säilytyistä taimenen 0+ -poikasista etsittiin laboratoriossa otoliitit, joista luettiin mahdollinen ARS-merkki stereofluoresenssimikroskoopilla. Mäti-istutusten vertailuaineistona käytettiin Inarin velvoitetarkkailun sähkökoekalastustuloksia vuosilta 2004–2010, jotka siis edustivat villien taimenten poikastuotantoa samalla vesistöalueella.

### 3. Tulokset

Paatsjoen vesistöalueen villien 0+ -taimenten tiheys on ollut 4–6 poikasta/100 m<sup>2</sup> vuosina 2004–2010. Mäti-istutusalueilla vuonna 2008 villien poikasten tiheys oli samaa tasoa kuin alueen muissa joissa, mutta vuosina 2009 ja 2010 villien poikasten tiheys oli alle 2 poikasta/100 m<sup>2</sup> (kuva 4).



**Kuva 4.** Paatsjoen vesistöalueella vuosina 2004–2010 tehtyjen sähkökoekalastusten perusteella 0+ -ikäisten villien taimenten (valkoiset pylväät) keskimääräinen (95 %:n luottamusväli) tiheys sekä vuosina 2008–2011 samalla alueella Ivalojoen ja Juutuanjoen sivujoissa toteutetuissa mäti-istutuskokeissa saatu vastaava villien poikasten keskimääräinen tiheys (rasteroidut pylväät).

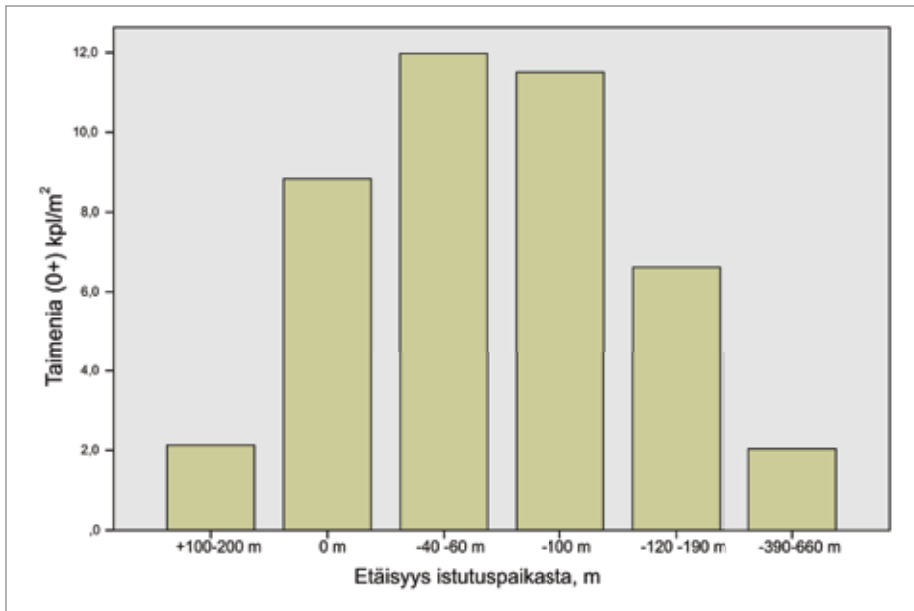
Mäti-istuttamalla aikaansaatuisten 0+ -ikäisten taimenten poikastiheyksissä oli suurta vaihtelua, jota eivät tilastollisesti selittäneet istutusvuosi, istutusjoki tai -alue, mätiyviöiden koko eikä mätimäärä. Nämä kaikki olivat siis satunnaistekijöitä. Sen sijaan istutettujen poikasten poikastiheys oli negatiivisesti riippuvainen istutusalueen luontaisesta taimentihydestä. Koealoja, joissa istuttamalla ylitettiin Paatsjoen vesistön keskimääräinen tiheys (>6,7 poikasta aarilla), oli kaikkiaan 27 kappaletta, ja niistä 67 %:lla ei ollut laisinkaan luontaista tuotantoa. Vastaavasti

niitä koealoja, joissa oli eniten viljeltyä poikasia, oli kaikkiaan 13 kappaletta, joista ainoastaan 23 %:lla mäti-istutukset olivat onnistuneet hyvin (taulukko 2). Taulukossa näkyvä negatiivinen riippuvuus oli myös tilastollisesti merkitsevä tasolla  $p=0,018$ .

**Taulukko 2.** Vuosina 2008–2011 Ivalojoen ja Juutuanjoen sivujoissa sähkökoekalastetut 57 koealuetta, joista saatiin joko viljeltyä tai mäti-istuttamalla aikaansaatuja 0+ -poikasia, ryhmiteltynä villien poikasten ja mäti-istutuspoikasten tiheysluokkiin.

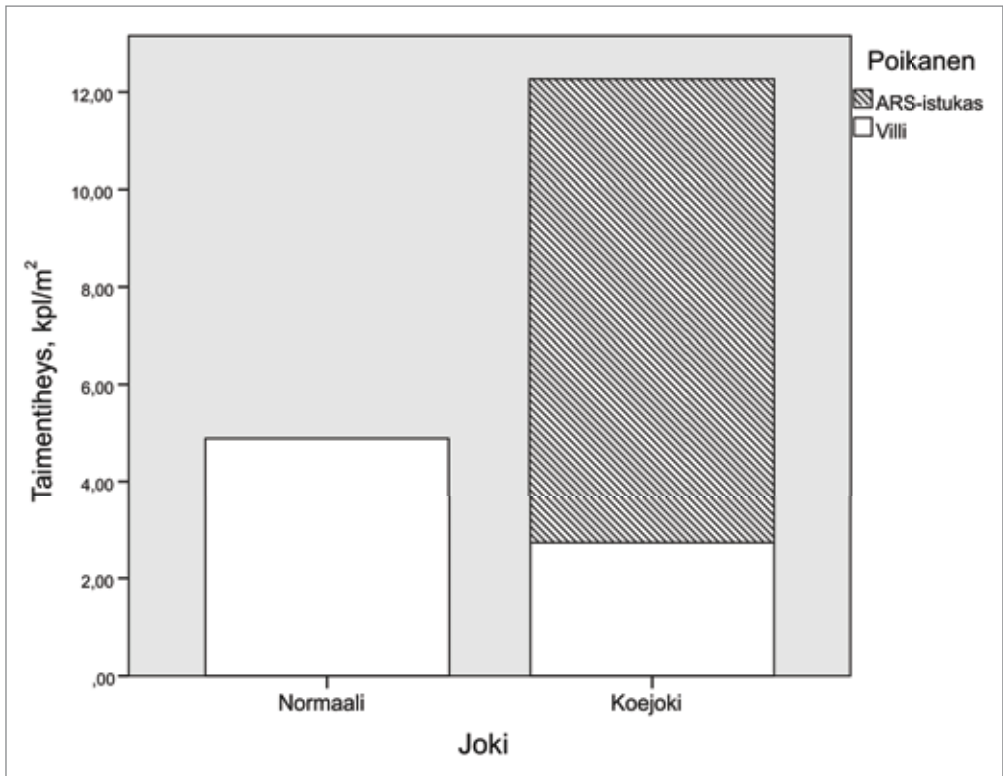
Istutettujen taimenten tiheys, kpl/100m <sup>2</sup>	Villien taimenten tiheys, kpl/100m <sup>2</sup>				Yhteensä
	0	0,4-1,6	1,8-3,3	3,6-20,3	
0-1,9	3	4	3	4	14
2,0-6,6	4	0	6	6	16
6,8-13,7	8	1	2	3	14
14,2-50,3	10	1	2	0	13
Yhteensä	25	6	13	13	57

Mäti-istukkaat levittyvät enimmäkseen noin 100 metriä istutuspaikasta alavirtaan, ei juurikaan ylöspäin. Kun etäisyys istutuspaikasta alavirtaan kasvoi yli 200 metrin, istukaspoikasten tiheys pieneni voimakkaasti (kuva 5).



**Kuva 5.** Vuosina 2008–2011 Ivalojoen ja Juutuanjoen sivujoihin mäti-istutettujen poikasten levittäytymisen ensimmäisen kesän aikana istutuspaikasta (etäisyys 0 metriä) ylävirtaan (+) ja alavirtaan (-).

Mäti-istutusalueiden villien poikasten tiheys oli keskimäärin 2,7 0+ -poikasta aarilla, kun Inarijärven velvoitetarkkailun jokialueilta saatu vastaava keskiarvo oli kaksinkertainen, 5,2 poikasta aarilla. Mäti-istuttamalla aikaansaatu poikastiheys oli kuitenkin keskimäärin 9,5 poikasta aarilla, jolloin mäti-istuttamalla tuettujen poikastuotantoalueiden kokonaistiheydeksi tuli 12,3 poikasta aarille (kuva 6). Toisin sanoen mäti-istutukset lisäsivät alun pitäen keskimääräistä heikompien poikastuotantoalueiden tiheydet yli kaksinkertaisiksi alueen yleiseen tasoon verrattuna.



**Kuva 6.** Paatsjoen vesistöalueen 0+ -ikäisten taimenten keskimääräinen tiheys luonnontilaisilla jokialueilla (Ei istutuksia) vuosina 2004–2010 sekä niillä Ivalojoen ja Juutuanjoen sivujoilla, joihin vuosina 2008–2011 tehtiin mäti-istutuskokeita (Mäti-istutuksia).

## 4. Johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa on ensimmäistä kertaa Suomessa tutkittu taimenen mäti-istutusten tuloksellisuutta siten, että mäti-istutuksista peräsin olleet poikaset voitiin luotettavasti erottaa villeistä poikasista. Tutkimusmenetelmänä käytettiin silmäpistevaiheessa olleiden mätijyvien merkintää alitsariinipunaisella väriaineella. Samalla tekniikalla RKTL:n Inarin yksikössä on merkitty vuodesta 2004 alkaen vuosittain noin 6 miljoonaa pohjasiaan, järvitaimenen ja nie-riän poikasta. Poikaskasvatuksen eri vaiheissa tehtyjen kontrollien perusteella ARS-merkittyjen taimenten tunnistaminen on osoittautunut erittäin luotettavaksi menetelmäksi, vaikka merkintä tehdään silmäpistemädille.

Järvitaimenen mäti-istutus tuottaa tämän tutkimuksen perusteella hyviä tuloksia edellyttäen, että istutusalueella on vain vähän luontaista poikastuotantoa. Yleisellä tasolla mäti-istuttamalla, ainakin Inarin alueella, voidaan lisätä alkujaan vähätuottoisten jokiosuukien poikastiheyttä huomattavasti suuremmaksi kuin vesistöalueella luontaisesti syntyy. Poikasmäärien vaihtelu oli suurta, mutta näyttäisi siltä, että niille alueille, joilla on suuri villien poikasten tiheys, ei synny suurta tiheyttä mäti-istuttamalla. Vastaavasti lähes kaikki ne istutuspaikat, joista saatiin suuria poikastiheyksiä mäti-istuttamalla, olivat tyypillisesti niitä, joissa villejä poikasia ei ollut lainkaan.

Kuten oli odotettavissa, mädistä kuoriutuneet poikaset siirtyivät enimmäkseen alavirtaan ja uivat huomattavasti vähemmän ylävirtaan. Jonkin verran poikasia saatiin 100 m ylävirtaan istutuspaikasta mutta ei ainuttakaan ylempää. Maksimitiheydet olivat n. 100 metriä istutuspaikasta alavirtaan. Kun etäisyys kasvoi yli 200 metrin, poikastiheys pieneni voimakkaasti. Tämän tutkimusten perusteella yksittäisen mäti-istutuksen vaikutusalue on noin 500 metriä, pääosin alavirran suuntaan.

Suoraan koskikivien päälle tehtävää mäti-istutusta pidetään huonona menetelmänä, koska mäti voi ajelehtia epäedullisiin olosuhteisiin ja se jää alttiiksi predaatiolle (Eloranta ja Syrjänen 2006). Ratkaisuksi on esitetty erityisten mätirasioiden käyttöä tai mädin upottamista soraan. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan suoraan pohjalle istuttamalla voidaan saada erinomaisia tuloksia, joten istutusmenetelmissä on edelleen olemassa useita vaihtoehtoja olosuhteista riippuen. Mäti-istutusrasioiden paremmuudesta verrattuna tässä tutkimuksessa käytettyyn vapaaseen levitykseen ei ole olemassa tutkimustietoa. Mätirasioiden käytössä on useita hankaluuksia. Ensinnäkin mätirasioiden käsittely pakkasella on vaikeaa, koska mäti on herkkää vähäisellekin jäätymiselle. Toiseksi ison mittakaavan istutuksessa mätirasioita tarvitaan suuri määrä, mikä nostaa kustannuksia, samoin kuin mätirasioiden käytön vaatima suuri työmäärä. Kustannuksia lisää myös mätirasioiden poiskerääminen; etsiminen saattaa vaatia isompaa työmäärää kuin rasioiden levittäminen jokeen. Mätirasioita on käytetty tutkimuksessa mädin kuolevuustekijöiden selvittämiseen, mihin menetelmä sopiikin hyvin, koska kuolleet mätijyvät jäävät rasian sisään, jolloin kuolevuuden laskeminen on helppoa (Louhi 2010).

Tässä tutkimuksessa mätimäärän, mätijyvien koon, istutuspaikan ja istutusvuoden vaikutus istutustuloksiin oli erittäin vaihtelevaa ja satunnaista. On kuitenkin selvää, että istutusympäristö vaikuttaa mädistä kuoriutuvien poikasten säilyvyyteen, mutta tässä tutkimuksessa ei saatu selville, millainen ympäristö on edullinen, lukuun ottamatta villien poikasten roolia.



Koska pienilläkin (1–2 l) mätimäärillä saatiin muutamista paikoista hyviä tuloksia, mäti-istutuksia ei kannata tehdä suurilla mätimäärillä vähäiselle määrälle habitaatteja, vaan pienillä määrillä suurelle määrälle habitaatteja, jolloin todennäköisyys istutusympäristöstä johtuvaan onnistumiseen kasvaa.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan antaa seuraavat suositukset taimenen mäti-istutusten tekemiseen:

1. Ennen istutusten suunnittelua on välttämätöntä selvittää sähkökoekalastamalla ne jokialueet, joissa taimenen luontainen tuotanto on vähäistä, mieluiten puuttuu kokonaan.
2. Istutukset suunnataan em. alueille.
3. Käytettävissä oleva mätimäärä jaetaan mahdollisimman tasaisesti tyhjille alueille niin, että yksittäisten mäti-istutusalueiden etäisyys toisistaan on n. 500 metriä.

## Kiitokset

Kiitämme Inarin kunnan kalatalousrahastoa tämän tutkimuksen rahoittamisesta, RKTL:n Inarin ja Sarmijärven kalanviljelylaitoksien viljelyhenkilökuntaa yhteistyöhalusta ja FL Markku Ahosta sekä Jarmo Huhtamellaa avusta kenttätöissä.

## Kirjallisuus

- Eloranta, A. & Syrjänen, J. 2006. Mädin istutusmenetelmät virtavesien hoidossa. Suomen Kalastuslehti 6/2006, s. 14–17.
- Keränen, P. 2004. Alitsariinipunainen S (ARS) -väriaineella merkittyjen kalojen tulkinta fluoresenssimikroskopialla. Kalatutkimuksia 192. 34 s.
- Louhi, P. 2010: Responses of brown trout and benthic invertebrates to catchment-scale disturbance and in-stream restoration measures in boreal river systems. Acta Universitatis Ouluensis A 565. 27 s.



## JULKAISIJA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Viikinkaari 4  
PL 2  
00791 Helsinki  
Puh. 0205 7511

[www.rktl.fi](http://www.rktl.fi)